



Abordagem CTS integrada ao currículo: uma experiência no nono ano do Ensino Fundamental

An STS integrated approach to the curriculum: an experience in the ninth grade of Fundamental Education

Silvia Regina Darronqui

Secretaria de Estado da Educação do Paraná
silviadarronqui@gmail.com

Awdry Feisser Miquelin

UTFPR - PPGET - PPGFCT
awdry@utfpr.edu.br

Resumo:

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa teórico-prática sobre a problematização de tecnologias, realizada numa abordagem CTS no ensino-aprendizagem de Ciências. O problema foi: a problematização das tecnologias, realizada numa abordagem CTS, pode facilitar a relação dos conteúdos previstos no currículo com as vivências dos estudantes? Esta investigação desenvolveu-se com aproximadamente 120 alunos de nono ano do Ensino Fundamental em escola da rede pública de Curitiba – PR – Brasil. Diferente dos parâmetros tradicionais, a metodologia problematizadora desta investigação visava propiciar uma nova dinâmica às aulas de Ciências. Utilizou-se os momentos pedagógicos (Delizoicov, 2008) para abordar o conteúdo previsto no currículo e as tecnologias, problematizando e contextualizando-as às vivências dos estudantes. A pesquisa fundamentou-se em Freire (1989) para uma possível leitura crítica das tecnologias, respaldando-se em referenciais como Postman (1994), Vicente (2005), Pacey (1990) e Bazzo (2011), que trabalham com conceitos como diálogo-problematizador, análise das relações tecnológicas e sociedade. Os dados foram coletados mediante questionários aplicados antes e depois da intervenção; diário de campo e transcrições de 85 aulas gravadas em áudio. Alguns resultados: 51% dos estudantes concordaram que estudar Ciências com tecnologias foi importante para seu aprendizado; 75% afirmaram que promover discussões sobre as tecnologias na escola é proveitoso para sociedade; 58% perceberam as tecnologias de forma diferente pós as aulas de Ciências; 92% concordaram que as tecnologias são recursos que podem auxiliar no estudo e na aprendizagem de Ciências. Conclui-se que a metodologia problematizadora das tecnologias facilitou a relação dos conteúdos previstos no currículo com as vivências dos estudantes.

Palavras-chave: Problematização; Ciência, Tecnologia e Sociedade; Tecnologias; CTS; Contextualização.

Abstract:

This article presents the results of an action research on the issue of technologies, using an STS approach to Science teaching and learning. The leading question was: can an STS approach to the problematics of technologies facilitate the relationship between curricular content and students'



experiences? This research was conducted on approximately 120 ninth grade students from a Fundamental Education public school in Curitiba - PR - Brazil. Contrary to traditional parameters, the research methodology applied here aimed to infuse Science lessons with a new dynamic. Teaching moments (Delizoicov, 2008) were used to address curricular content and technology, by questioning and contextualizing both within students' experiences. This research was based on Freire (1989) for a potential critical understanding of technologies, anchored in references such as: Postman (1994), Vicente (2005), Pacey (1990), and Bazzo (2011), who work with concepts like questioning-dialogue, analysis of technology and society relations. Data was collected through questionnaires, pre and post intervention; field journals and transcripts from 85 audio recorded lessons. Results show that 51% of students agreed that studying Science with technology was important for their learning; 75% said that promoting discussions about technologies in school is beneficial for society; 58% perceived technologies differently after the Science lessons; 92% agreed that technologies are resources that can help in the study and learning of Science. Thus, concluding, this methodology of technologies' problematization facilitated the relationship between curriculum content and students' experiences.

Key-words: Questioning; Science, Technology and Society; Technologies; STS; Contextualization.

Resumen:

Este artículo presenta los resultados de una investigación teórico práctica sobre la problematización de tecnologías, realizada en un enfoque CTS en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias. El problema fue: ¿la problematización de las tecnologías, realizada en un enfoque CTS puede facilitar la relación de los contenidos previstos del currículo con la vivencia de los estudiantes? La investigación se desarrolló con unos 120 estudiantes del noveno curso de la Enseñanza Básica en escuelas de la red pública de Curitiba (PR- Brazil). A diferencia de los parámetros tradicionales, la metodología problematizada de esta investigación buscaba propiciar una nueva dinámica para las clases de Ciencias. Se utilizaron los momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 2008) para abordar el contenido previsto en el currículo y las tecnologías, problematizando y contextualizando las vivencias de los estudiantes. La investigación se basó en Freire (1989) para una posible lectura crítica de las tecnologías, apoyándose en referencias como las de Postman (1994), Vicente (2005), Pacey (1990) y Bazzo (2011) que trabajan con conceptos como: diálogo-problematizador, análisis de las relaciones tecnológicas y la sociedad. Los datos fueron obtenidos mediante cuestionarios aplicados antes y después de la intervención; diario de campo y transcripciones de 85 clases grabadas en audio. Algunos de los resultados: 51% de los estudiantes coincidieron en que estudiar Ciencias y tecnologías fue importante para su aprendizaje; 75% contestaron que promover discusiones sobre las tecnologías en la escuela es provechoso para la sociedad; 58% percibieron las tecnologías de manera distinta después de las clases de ciencias; 92% señalaron que las tecnologías son recursos que pueden ayudar en el estudio y el aprendizaje de las ciencias. Se concluyó que la metodología problematizada de las tecnologías facilitó la relación de los contenidos curriculares con las vivencias de los estudiantes.

Palabras-clave: Problematización, Ciencia, Tecnología y Sociedad, Tecnologías, CTS, Contextualización.



Introdução

Este trabalho apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado teórico-prática sobre a problematização de tecnologias, realizada numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino-aprendizagem de Ciências. Tem-se, neste artigo, o seguinte problema norteador: A problematização das tecnologias, realizada de acordo com uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, pode facilitar a relação dos conteúdos previstos no currículo com as vivências dos estudantes?

A investigação tratada aqui foi desenvolvida com alunos de quatro turmas de nono ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública estadual, situada na cidade de Curitiba – PR – Brasil, perfazendo um total aproximado de 120 estudantes pesquisados. Dentro dos parâmetros das aulas tradicionais costuma-se trabalhar centrado no que está previsto no currículo para a série, abordando somente os conteúdos historicamente produzidos sem muita relação com o momento histórico atual, ou com as vivências dos estudantes e com as novas tecnologias de informação e comunicação. Diferente destes parâmetros, a metodologia problematizadora adotada nesta investigação visava propiciar uma nova dinâmica às aulas de Ciências para as turmas investigadas. Neste intuito, foram utilizados os momentos pedagógicos (Delizoicov, 2008) para abordar o conteúdo previsto no currículo e simultaneamente as tecnologias a eles relacionadas, problematizando-as e contextualizando-as às vivências dos estudantes.

Como linha de investigação teórica fundamentou-se na transposição dos conceitos propostos por Freire (1989) no livro “A importância do ato de ler” para uma possível leitura crítica das tecnologias respaldando-se em referenciais como Postman (1994), Vicente (2005), Pacey (1990) e Bazzo (2011), entre outros, que trabalham com conceitos como diálogo-problematizador, análise das relações tecnológicas e sociedade. Essa reflexão teórica foi necessária para apoiar a realização, em sala de aula, de uma metodologia com vistas a proporcionar aos estudantes uma análise crítica sobre os conteúdos estudados e também sobre as tecnologias que costumeiramente utilizam em seu cotidiano.

Estas reflexões sobre o conteúdo e as tecnologias, a abordagem metodológica desenvolvida nesta pesquisa como também os resultados a que se chegou, o leitor encontrará neste artigo.

Contextualização teórica

As tecnologias estão presentes de forma efetiva no cotidiano da maior parte dos estudantes e podem influenciar na maneira como estes lidam com o mundo que os cerca. Por este motivo, elas são recursos que podem ser utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. As tecnologias de informação e comunicação podem propiciar condições para que os estudantes as utilizem em seu processo de aprendizagem e os professores no processo de ensino, assim como podem facilitar que se estabeleça uma relação entre o conteúdo que está sendo trabalhado na escola com o cotidiano dos educandos.

Um modo de inserir as tecnologias no processo pedagógico é problematizando-as. Esta é uma forma para abordar o conteúdo previsto no currículo e, simultaneamente, as tecnologias que a ele são relacionadas, problematizando e contextualizando-as às vivências dos estudantes. Esta



problematização pode ser planejada com os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov (2008): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

A problematização inicial é o momento no qual são apresentadas situações do conhecimento do estudante ou, em outras palavras, situações que estão presentes em suas vivências. O ponto forte da problematização é “fazer com que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não tem, ou seja, ele procura definir a situação em discussão como um problema que pode levar a novos conhecimentos” (Delizoicov, 2008, p. 56). Desta forma, a problematização pode despertar a curiosidade do estudante, fazendo-o interessar-se na descoberta de conhecimentos que podem responder a situações que presencia em seu cotidiano.

O segundo momento é a organização do conhecimento, na qual o professor pode executar as mais variadas atividades e metodologias para desenvolver o conhecimento científico selecionado como fundamental e relacionado à problematização inicial.

O terceiro momento pedagógico - a aplicação do conhecimento - é o momento de capacitar o estudante para constantemente articular os conhecimentos científicos com as situações reais que vivencia. Desta maneira, o conhecimento pode ser contextualizado progressivamente.

Para que se possa problematizar o conteúdo, empregando os momentos pedagógicos, é necessário que se tenha conhecimento a respeito das implicações da Ciência e da tecnologia presentes na sociedade, pois estas questões são comumente levantadas quando se problematiza o conteúdo previsto e as tecnologias. Neste sentido também é essencial o domínio da tecnologia pelo mediador (professor), pois a prática pedagógica que incorpora as tecnologias sem a devida reflexão e problematização não traz ganhos para o processo ensino-aprendizagem e não orienta adequadamente o estudante. Miquelin (2009) trata esta questão da apropriação da tecnologia pelo mediador com aptidão e afirma que:

Quanto ao conhecimento tecnológico, é preciso que os professores (principalmente na escola básica) unam a problematização educacional ao aprendizado de como as tecnologias funcionam, ou seja, estudar como os meios tecnológicos comunicativos, como a Internet, por exemplo, foi criada, e quais suas vantagens para o ensino-aprendizagem. (p. 32)

Desta forma é relevante que os profissionais da educação, em especial os professores, tenham conhecimento sobre as tecnologias e os processos a ela relacionados.

É fundamental que os estudantes e os demais profissionais dos espaços escolares, além da população como um todo, conheçam as implicações da Ciência e da Tecnologia na sociedade, pois estas exercem forte influência sobre as ações das pessoas. De forma inconsciente para os cidadãos:

As novas tecnologias alteram a estrutura de nossos interesses: as coisas sobre as quais pensamos. Alteram o caráter de nossos símbolos: as coisas com que pensamos. E alteram a natureza da comunidade: a arena na qual os pensamentos se desenvolvem. (Postman, 1994, p.29)

De acordo com estas considerações de Postman (1994) as tecnologias podem alterar a forma com que enxergamos e lidamos com o mundo. Segundo este autor “uma tecnologia nova não acrescenta nem subtrai coisa alguma. Ela muda tudo.” (POSTMAN, 1994, p. 27). Elas podem modificar a maneira como as pessoas executam suas ações e fazem suas interações com os outros seres. Neste sentido, os autores Pacey (1990) e Bazzo (2010) corroboram com estas reflexões a respeito das novas tecnologias, quando declaram diversas consequências destes aparatos na sociedade.



Pacey trata das relações de poder que são alteradas pelos computadores e pelo conhecimento que se tem sobre estes, quando afirma que:

Uma consequência óbvia é que os computadores alteram as relações de poder dentro das empresas comerciais e dentro da comunidade, como o poder que vem com o conhecimento é reduzido a algumas pessoas e aumentado para outras. O resultado é que a informatização tende a "fortalecer e não enfraquecer... a centralização e a hierarquia" nas organizações modernas. (Pacey, 1990, p. 45)

Bazzo nos remete a refletir sobre os riscos e vantagens trazidos pelos aparatos tecnológicos quando atesta que:

Grande parcela dos cidadãos os adquire, mas geralmente ignora suas características de funcionamento, os seus riscos, as suas vantagens ou outras possíveis consequências ou inconvenientes. Estas situações contraditórias de riscos e vantagens que a Ciência e a Tecnologia apresentam requerem que se tenha um maior conhecimento sobre os processos envolvidos no seu desenvolvimento e produção. (Bazzo, 2010, p. 114)

Outra questão que merece atenção, principalmente quando se analisa a rapidez com que os novos e modernos aparelhos tecnológicos invadem nossos espaços é levantada por Vicente (2005) quando afirma que "temos que nos adaptar à tecnologia digital que se move à velocidade da luz" (Vicente, 2005, p. 24).

As reflexões acima expostas demonstram a necessidade dos cidadãos serem politizados tecnologicamente; na qual é importante iniciar esse processo com os estudantes em sala de aula. Com este intuito, a metodologia aplicada nesta pesquisa tem suas bases nas concepções de Freire (1989) em seu livro "A importância do ato de ler", em que o autor trata da leitura de mundo que deve fazer parte do cotidiano das pessoas. As análises realizadas por este autor sobre a leitura foram essenciais durante o planejamento e realização desta pesquisa:

Paulo Freire (1921-1997), educador, filósofo e criador de metodologias diferenciadas de alfabetização de adultos, tratou com seriedade e criticidade os processos de leitura. Leitura da palavra, leitura de mundo e suas releituras de acordo com as vivências do indivíduo. A leitura que ele propõe nos ajudou a perceber particularidades importantes que devem ser consideradas no trabalho em sala de aula para levar os estudantes a "ler" os processos educativos que vivenciam em aula e fora dela e ainda ler as tecnologias que os cercam. Como objetivamos que os estudantes efetivamente façam uma leitura das tecnologias, apropriamo-nos da visão de Freire. (Darronqui, 2013, p. 25)

Neste livro, Freire trata de aspectos envolvidos nos processos de leitura para que se faça uma efetiva leitura das palavras e do mundo: "Magicização da palavra" (Freire, 1989); Compreensão do texto no contexto; Alfabetização como um ato político; Leitura crítica da realidade; O processo político é educativo e o processo educativo é político; Ideologia entre a teoria que se tem e a prática que se executa; Ato de constante leitura e releitura de mundo; Povo como sujeito do conhecimento de si mesmo; Relação curiosa do sujeito diante do objeto a ser conhecido; Ato de estudar como fator importante para conhecer a palavra e o mundo e pensar certo; No conhecimento das palavras, dos textos e da vida "ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa" (Freire, 1989); Não há prática sem teoria nem teoria sem prática; Só o conhecimento pode nos fazer pensar certo; Avaliação e planejamento da prática; e



Transformação do mundo através do conhecimento.

Nesta pesquisa, durante o planeamento, a ação, a reflexão e o replaneamento, os conceitos relacionados à leitura de mundo, dados por Freire, são transportados para a necessária leitura sobre as tecnologias.

Metodologia

A metodologia utilizada nas aulas foi a problematizadora, lançando mão dos três momentos pedagógicos, esta era iniciada com uma questão que propiciava a problematização de uma tecnologia contextualizada ao âmbito vivencial do estudante e desencadeava o estudo do conteúdo já previsto no currículo. O tema que provocou as discussões foi: satélites artificiais. Nestas, as questões abordaram as tecnologias: celular, GPS e televisão. Dentro deste tema foram trabalhados os seguintes conteúdos, que já estavam previstos no currículo para a série: Movimento, Velocidade, Força, Trabalho, Energia, Gravitação universal e Ondas eletromagnéticas. Considerando que no nono ano do Ensino Fundamental são dadas as primeiras noções de Física, as tecnologias e o tema escolhidos permitiram uma relação efetiva destes com o conteúdo, assim como facilitaram as discussões e problematizações das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Depois deste momento, o desenvolvimento das aulas proporcionava a organização do conhecimento, utilizando como ponto de partida a tecnologia problematizada. Neste momento, as questões debatidas anteriormente com os estudantes eram trabalhadas pela professora, que empregou diversos recursos, como livros, imagens, vídeos, simuladores, textos, páginas da internet, celulares, skates, carrinhos, etc. sempre com uma abordagem dialógica e problematizadora.

Em seguida, ocorria a aplicação do conhecimento, na qual eram propostas atividades em que os estudantes deveriam utilizar-se dos conhecimentos adquiridos, relacioná-los às questões problematizadas e solucioná-las.

Como suporte didático, diferentes tecnologias de informação e comunicação estiveram presentes nas aulas como recurso pedagógico e potencializadoras do conteúdo de ensino com o objetivo de apoio para proporcionar uma nova percepção nos estudantes, de modo a estarem ativos, críticos e reflexivos em relação aos conteúdos trabalhados e as tecnologias. Esta dinâmica das aulas foi estruturada em sequências didáticas, que facilitaram a organização do trabalho realizado em sala de aula. Cada sequência descreve detalhadamente as ações desenvolvidas durante cada uma das aulas pesquisadas.

A coleta de dados

A coleta de dados se deu durante as aulas, num total de 85 nas turmas de nono ano pesquisadas, as quais perfaziam aproximadamente 120 estudantes e foi geralmente descritiva, pois houve uma intensa preocupação com todo o processo de pesquisa e não somente com o resultado final da mesma, porque o "‘significado’ que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador" (Lüdke & André, 1986, p. 12).

Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados antes e depois da intervenção;



através de observação participante¹ das aulas com anotação em diário de campo, preenchido pela professora durante e/ou logo após a aula e ainda com gravação das aulas em áudio, que posteriormente foram transcritas.

O questionário inicial teve como intuito confirmar a percepção dos estudantes em relação às tecnologias nos espaços que convivem habitualmente. Por essa razão o questionário foi dividido em três blocos: "tecnologia e sociedade", "tecnologia e a escola" e "tecnologia e o ensino de Ciências". Assim, as questões foram direcionadas para cada um desses blocos.

Os questionários objetivaram investigar a percepção dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental sobre as tecnologias que os cercam antes e depois da execução da metodologia proposta. Antes e depois para verificar se o trabalho realizado obteve resultados satisfatórios e condizentes com o que era previsto. O registro em diário de campo teve como intento confrontar as situações vivenciadas em sala de aula com o que era esperado dentro da proposta metodológica empregada. As gravações de áudio e as transcrições das aulas integralmente deram apoio para as conclusões a que chegamos sobre a mudança de percepção dos estudantes em relação às tecnologias.

Alguns resultados e suas análises

Tendo como fundamento a teoria de Freire (1989), as colocações sobre tecnologias dos autores citados e as discussões em torno da pesquisa, foram elaboradas 3 categorias para orientar o questionário: "tecnologia e sociedade", "tecnologia e a escola" e "tecnologia e o Ensino de Ciências". As questões foram criadas em torno destas categorias fixando parâmetros próprios ao Ensino Fundamental. Estas três categorias tinham por objetivo conhecer a percepção dos estudantes iniciando de uma relação local e seguindo para uma relação mais global relacionada à tecnologia, considerando que os estudantes estão inseridos nas três categorias: no ensino de Ciências, na escola e na sociedade.

A categoria "Tecnologia e sociedade" foi criada para investigar as percepções sobre tecnologia que os estudantes traziam de seu cotidiano e se percebiam as tecnologias interagindo na sociedade, antes de investigar propriamente sobre as mesmas.

A categoria "Tecnologia e escola" foi elaborada para verificar como era a presença das tecnologias na escola e como os estudantes percebiam isso.

A categoria "Tecnologias e o Ensino de Ciências" foi criada para mostrar indícios do que os estudantes já haviam vivenciado nas práticas desta disciplina.

A metodologia de análise dos dados coletados foi análise de conteúdo (Bardin, 1979, p. 42), na qual foram considerados vários aspectos relacionados ao tema da pesquisa no exposto pelos estudantes de forma oral ou escrita. As informações recebidas durante a coleta foram consideradas na análise dos dados não somente pelas palavras escritas ou ditas, mas em todo o contexto em que se deu a escrita ou a fala; metaforicamente falando, é possível dizer que "a análise de conteúdo tenta compreender os jogadores ou o ambiente do jogo num momento determinado, com o contributo

¹ De acordo com Lüdke e André a observação participante "é uma estratégia que envolve, pois, não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada." (Lüdke & André, 1986, p. 28).



das partes observáveis" (Bardin, 1979, p. 43).

Considerando o acima exposto e que os resultados que apresentamos se aplicam à realidade que vivemos, estudamos e conhecemos, seguem alguns resultados:

- Quando foram questionados se estudar Ciências junto com tecnologias foi importante para seu aprendizado, 51% dos estudantes concordaram com esta afirmação. Este resultado está apresentado no gráfico 1 que segue:

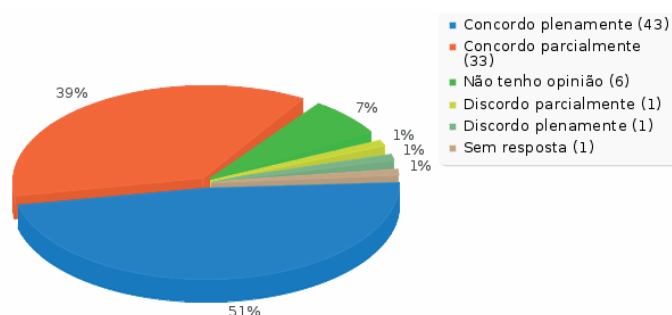


Gráfico 1. Importância para o aprendizado de estudar Ciências junto com tecnologias.

É um resultado afirmativo, pois pode assinalar que perceberam a necessidade de falar sobre tecnologias juntamente com o conteúdo previsto no currículo e que foram despertados para refletir sobre esta questão. A questão seguinte solicitava que justificassem sua resposta, para confirmarmos o posicionamento apresentado, na qual algumas das justificativas dadas pelos estudantes foram: "porque ela pode ajudar nos estudos e no trabalho também"; "foi muito importante no meu aprendizado porque tinha muitas coisas que eu não sabia sobre a tecnologia e pode me ajudar muito no futuro"; "porque facilita o aprendizado e como entender as explicações"; "Porque se não eu não saberia como funciona coisas que eu uso durante o dia a dia"; "aprendi muito sobre a tecnologia envolvida no cotidiano e na física, coisas que eu não sabia". É importante lembrar neste momento que falamos de estudantes de nono ano do Ensino Fundamental que nunca tiveram esse tipo de discussão em sala de aula; desta forma, verificamos que amadureceram suas percepções sobre as tecnologias e sobre o conteúdo, comparando o início ao fim da pesquisa.

- Outra questão solicitava que os estudantes descrevessem se é proveitoso para sociedade que a escola promova discussões em torno das tecnologias em nosso cotidiano, na qual 75% responderam a questão positivamente. O Quadro 01 abaixo mostra algumas das justificativas dadas pelos estudantes como resposta a esta questão:



Tabela 1. Respostas dos estudantes sobre a importância da escola promover discussões sobre as tecnologias.

Importância de a escola promover discussões sobre as tecnologias
Sim, porque a tecnologia está presente demais na nossa vida hoje em dia, então é bom aprendermos como ela funciona.
A maioria das pessoas tem que ter esse ensino para que não façam e digam errado; percebo esse erro todo dia não sei se é falta de respeito ou é falta de ensino.
Sim, eu acho que pode melhorar o aprendizado de muitas pessoas e elas podem ficar sabendo coisas que não sabiam.
É proveitoso, pois muita gente hoje em dia precisa de muita coisa pra arranjar um emprego, por exemplo, se o dono daquele lugar quiser saber sobre como é feita a tecnologia? E se essa pessoa não souber absolutamente nada?
Seria muito proveitoso, é bom conhecer as coisas do nosso cotidiano com mais detalhes.
Com certeza é proveitoso. São estas coisas que nos ajudam na nossa rotina, é muito interessante estudá-las.
Sim, pois com outras opiniões podemos aprender um pouco mais e crescer um pouco nessa vida.

As respostas acima indicam que os estudantes iniciaram uma reflexão crítica sobre a importância de conhecer as tecnologias que os cercam, pois a maioria das falas trata do quanto ela está presente no cotidiano das pessoas, de conhecer com detalhes, sanar dúvidas e adquirir novos olhares.

- 58% dos estudantes afirmaram perceber as tecnologias de forma diferente em seu dia a dia após as aulas de Ciências quando foram questionados a este respeito, conforme mostra o gráfico 2:

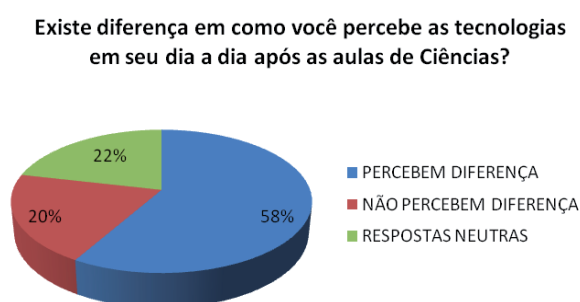


Gráfico 2. Representação dos resultados da questão 09 do questionário final: Descreva se existe diferença em como você percebe as tecnologias em seu dia a dia após as aulas de Ciências.



A tabela 02, abaixo, apresenta algumas justificativas dadas pelos estudantes para essa afirmação. As justificativas que seguem foram dadas pelos alunos incluídos nos 58% que perceberam diferença após as aulas de Ciências.

Tabela 2. Respostas dos estudantes à questão 09 do questionário final.

Respostas à questão: Existe diferença em como você percebe as tecnologias em seu dia a dia após as aulas de Ciências?
<i>Há muitas diferenças, eu percebo muitas coisas que antes nem dava importância.</i>
<i>Quando aprendemos algo percebemos que há diferenças em tudo aquilo que estudamos, vemos como ocorre no nosso dia a dia. Então, pois bem, verificamos os resultados nas ciências.</i>
<i>Sim agora no dia-a-dia eu procuro perceber mais as tecnologias ao nosso redor.</i>
<i>Sim porque antes eu pensei que a tecnologia só ajudava as pessoas, mas ela também prejudica muitas vidas.</i>
<i>Sim, melhora o jeito de pensar na tecnologia.</i>
<i>De uma maneira mais cautelosa e atenciosa.</i>

Por meio das respostas apresentadas verificamos que a percepção que os estudantes têm das tecnologias sofreu certa modificação e que veem a necessidade de conhecer os produtos tecnológicos que os cercam.

- Quando foram questionados se as tecnologias são meios que podem auxiliar no estudo e na aprendizagem da disciplina de Ciências, 92% dos estudantes pesquisados assinalaram suas respostas positivamente, conforme é mostrado no gráfico 3 que segue:

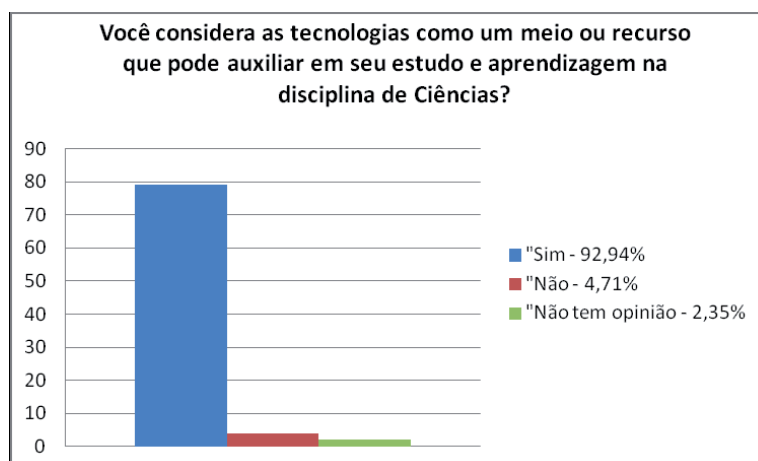


Gráfico 3. Tecnologias como meio para auxiliar a aprendizagem de acordo com os alunos do nono ano.



A questão seguinte solicitava que justificassem suas opiniões, seguem algumas das respostas dadas pelos estudantes que assinalaram positivamente a esta questão: “porque temos uma facilidade maior para ter acesso para fazer trabalhos, para poder entender coisas que eu não entendia, na aula posso procurar na internet, acho isso muito bom”; “ajuda a entender as tecnologias à minha volta”; “acho que a tecnologia ajudou bastante a entender a matéria, pois podemos ver melhor o que a professora quis dizer”; “sim, por que com a tecnologia fizemos trabalhos usando a internet, a TV, o celular, etc. acho que sem a tecnologia o mundo seria diferente”.

Na análise das respostas desta questão verifica-se que os estudantes provavelmente ainda não têm racionalidade sobre os equipamentos tecnológicos e nem mesmo conseguem expressar a forma como os veem, mas consideramos que a metodologia desenvolvida atingiu seus objetivos quando propiciou o início da “leitura” e da reflexão sobre as tecnologias.

- Um dos aspectos que consideramos fundamental para a aprendizagem é a curiosidade. A problematização dos conteúdos proporcionou momentos em que os estudantes apresentaram diversas curiosidades em relação aos conteúdos trabalhados.

Nos relatos a seguir, que foram retirados do questionário final (Escreva em que momentos da disciplina você ficou mais curioso em compreender algum conteúdo), os estudantes descreveram alguns momentos em que mais ficaram curiosos em relação ao conteúdo que estava sendo trabalhado. Os relatos que seguem são apenas alguns dos que obtivemos: “Quando a professora está explicando sobre os foguetes”; “quando a professora fazia algo diferente fora da sala de aula”; “sobre satélites, tipo como a voz do telefone consegue chegar a outro celular em outro país”; “quando chegou nas ondas eletromagnéticas”; “com a lei que entendia melhor os lançamentos de satélites”; “quando começamos a falar sobre ondas eletromagnéticas, foi um assunto muito interessante”; “Em todos, adoro ciências, sempre estou interessada em aprender mais, a professora tem um jeito muito especial de ensinar que nos deixa com vontade de sempre saber mais coisas”.

Estes são apenas alguns dos relatos apresentados pelos estudantes, mas o tema satélites artificiais e ondas eletromagnéticas (alguns dos conteúdos que trabalhamos) estiveram presentes em 54% das respostas dadas. Acreditamos que esse valor indica que a forma como os conteúdos foram abordados, com a problematização do tema satélites artificiais, realmente despertou a curiosidade dos alunos.

- Algumas respostas mostraram que a forma com que o conteúdo foi trabalhado permitiu que compreendessem como ocorrem alguns fenômenos cotidianos relacionados às tecnologias de informação e comunicação e os estudantes fizeram questionamentos que foram muito além do conteúdo curricular da aula.

A fala da aluna que segue, retirada da transcrição de um áudio, representa o tipo de questionamento que foi levantado pelos estudantes. Este é apenas um exemplo: “nós somos cercados por satélites e às vezes tem até gente que desconhece que satélites existem e não sabem a importância dos satélites. Sem eles o volume do som, a qualidade das imagens que nós somos acostumados a receber seria inferior. Alguém imagina como seria sem o satélite? Praticamente tudo do nosso dia a dia em casa depende de um satélite, como a televisão, a internet, tudo tem base pelo sinal de um satélite. Alguém imagina como seria?”.

O exemplo da fala da aluna pode indicar que os alunos estão refletindo e questionando a respeito



das tecnologias que fazem uso habitualmente. Dessa forma, confirmamos que a prática de problematizar e mediar o ensino com tecnologias propicia um conhecimento que vai além do encontrado nos livros didáticos e nas aulas consideradas tradicionais.

Os resultados acima apresentados mostraram que os estudantes perceberam as tecnologias estudadas de forma crítica em seu cotidiano e na sociedade, assim como em relação ao conteúdo de Ciências.

Conclusões

De acordo com os resultados apresentados anteriormente conclui-se que nas turmas pesquisadas e na realidade investigada, os estudantes se mostraram reflexivos em relação aos conteúdos trabalhados em sala de aula, abertos ao diálogo problematizador; fizeram das tecnologias meio para estudo de Ciências; se apropriaram de conteúdos que lhes fizeram sentido e relacionaram a seu contexto; sua aprendizagem mostrou-se crítica, reflexiva e contextualizada embasados na vivência da disciplina de Ciências.

A leitura das tecnologias provocada nesta pesquisa, fundamentada nos autores aqui citados, propiciou a realização de estratégias que levaram os estudantes a refletir sobre os produtos tecnológicos que já conheciam com o simples uso intuitivo, mas sem conhecimento científico. Promovemos um pouco desse conhecimento nos momentos em sala de aula em um nível possível para a série e de acordo com o tempo disponível, pois os conceitos físicos trabalhados no nono ano permitem essas reflexões. Afirmamos também que se fosse utilizada uma metodologia tradicional na abordagem dos mesmos conteúdos não teríamos os mesmos resultados.

A fundamentação obtida nas leituras de Pacey (1990), Postman (1994), Bazzo (2010) e Vicente (2005), entre outros, nos permitiu compreender a relação existente entre a leitura das tecnologias e a leitura da palavra e de mundo proposta por Freire (1989). A leitura destes autores nos proporcionou também compreender as relações intrínsecas entre ciência, tecnologia e sociedade e trabalhá-las com os estudantes de acordo com seu nível de entendimento. Desta forma, conseguimos articular o conhecimento adquirido destes autores no planejamento da prática pedagógica realizada nesta pesquisa.

Desta forma, concluímos que, para a realidade investigada, a metodologia problematizadora das tecnologias facilitou a relação dos conteúdos previstos no currículo com as vivências dos estudantes.

Esta conclusão pode ser percebida na citação que faremos da frase de uma estudante das turmas pesquisadas, esta foi expressa oralmente e com ela terminamos estas conclusões: "essa coisa é muito legal, você chega em casa e fica pensando nisso. Você chega e vai fazer alguma coisa e fica lembrando da aula de Ciências".



Referências

- Bardin, L. (1979). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Ed. 70. Consultado em <http://pt.slideshare.net/alasiasantos/analise-de-conteudo-laurence-bardin>
- Bazzo, W. A. (2011). *Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica* (3.ª Ed. rev.). Florianópolis: Ed. da UFSC.
- Darronqui, S. R. (2013). *Do uso à mediação de tecnologias no ensino-aprendizagem de ciências: uma abordagem investigativa de prática educacional no ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Consultado em http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/617/1/CT_PPGFCET_M_Darronqui,%20Silvia%20Regina_2013.pdf
- Delizoicov, D. (2008). La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(2), 37-62. Consultado em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37486/28782>
- Freire, P. (1989). *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam* (23.ª Ed.). São Paulo: Cortez.
- Lüdke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U., Editora Pedagógica e Universitária Ltda.
- Miquelin, A. F. (2009). *Contribuições dos meios tecnológicos comunicativos para o ensino de Física na escola básica*. Tese de Doutorado em Educação. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina. Consultado em <http://ppgect.ufsc.br/files/2012/03/tese13.pdf>
- Pacey, A. (1990). *La cultura de la tecnologia*. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica.
- Postman, N. (1994). *Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia* (Tradução Reinaldo Guarany). São Paulo: Nobel.
- Vicente, K. J. (2005). *Homens e máquinas* (Tradução Maria Inês Duque Estrada). Rio de Janeiro: Ediouro.